

Bibliography

1. Forest code of the Russian Federation. The federal act from 04.12.2006 г. № 200 (in wording from 24.04.2020). – URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
2. The order of the Ministry of natural resources and ecology of the Russian Federation from 25.03.2019 № 188 «On approval of the reforestation rules, structure of the reforestation project, the order of the reforestation project development and making changes to it». – URL: <http:// www.consultant.ru>
3. Government decree of the Russian Federation from 07.05.2019 № 566 «On approval of rules for performing reforestation and afforestation by persons who use forests according to the articles 43-46 of the Forest code of the Russian Federation or who have filed a petition or application about changing the purpose of a forest plot». – URL: <http:// www.garant.ru>
4. Experience of growing planting material with a closed root system in the Altai territory / E. M. Ananyev, S. V. Zalesov, N. A. Lugansky, D. A. Shubin // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2017. – № 8 (162). – P. 4-10.
5. Experience of creating forest crops by seedlings with a closed root system on the burning of the Altai territory / A. A. Gof, E. V. Zhigulin, S. V. Zalesov, A. S. Opletaev // International research journal. – 2019. – № 12 (90). – P. 125–130.
6. Gof A. A., Zhigulin E. V., Zalesov S. V. Reasons for low survival of seedlings of ordinary pine with a closed root system in the belt bores of the Altai // Success of modern nature-knowledge. – 2019. – № 12. – P. 9–13.
7. Government order of the Russian Federation from 20.09.2018 г. № 1989-р (in wording from 28.02.2019) «On approval of forest complex development strategy in the Russian Federation till 2030». – URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
8. Order of the Federal forestry Agency of the Russian Federation from 08.10.2015 г. № 353 «On approval of forest seed zoning». – URL: <http:// www.docs.cntd.ru>

УДК 581.55:553.61

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ КАРЬЕРА КИРПИЧНОЙ ГЛИНЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СТАРКОВСКОЕ-2

Ю. В. ЗАРИПОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
соискатель кафедры лесоводства*
ORCID: 0000-0001-6174-4001

И. А. ПАНИН – кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры лесоводства*
ORCID: 0000-0002-77-98

Р. А. ОСИПЕНКО – аспирантка кафедры лесоводства*,
e-mail: osipenkora@m.usfeu.ru
ORCID: 0000-0003-3359-3079

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Рецензент: Кожевников А. П., доктор биологических наук, ФГБОУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.

Ключевые слова: строительные материалы, кирпичная глина, карьер, рекультивация, зарастание, растительность.

Проанализированы гранулометрический состав глины, добываемой на месторождении Старковское-2, площадь изымаемых земель под карьер для добычи глины открытым способом и насаждения, произрастающие на территории карьера до его разработки. Отмечается, что основным направлением рекультивации выработанного карьера является лесохозяйственное. Поскольку грунтовые воды находятся ниже дна карьера, технический этап рекультивации заключается в выравнивании дна и откосов карьера, а также размещении на их поверхности вскрышных пород. Наиболее приемлемым способом рекультивации является естественное зарастание карьера в результате налета семян древесных пород от стен прилегающих к карьере древостоев. Данный процесс активно протекает по мере выработки карьера с формированием вначале травянистой, а затем и древесной растительности.

В целях ускорения рекультивации выработанного карьера кирпичной глины и формирования хозяйственно-ценных высокопроизводительных насаждений целесообразно создание лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) или смешанных культур из сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева (*Larix Sukaczewii* Dul.).

BRICK CLAY QUARRY RECLAMATION AT THE STARKOVSKAYA-2 DEPOSIT

Ju. V. ZARIPOV – cand. agric sciences,
applicant for the forestry department
ORCID: 0000-0001-6174-4001

I. A. PANIN – cand. agric sciences,
assistant of the forestry department
ORCID: 0000-0002-77-98

R. A. OSIPENKO – postgraduate student
of the forestry department
e-mail: osipenkora@m.usfeu.ru
ORCID: 0000-0003-3359-3079

* FSBE HE «Ural state forest engineering university»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

Reviewer: Kozhevnikov A. P., doctor of biological Sciences, federal state budget institution of science Botanical garden, Urals branch of RAS.

Keywords: bulding materials, brickclay, quarry. reclamation, overgrowth, vegetation.

Yrainsize composition of clay mined at the Starkovskaya-2 quarry, cand seized for the quarry to clay extrac-tion by opencast mining method and woodgrowing on the territory before its exploitation have been analyzed in the paper. It is noted that the main trend in quarry reclamation is forestry. Since ground watess are located below the bottom and slopes of the quarru, the technical stage of reclamation is to level the bottom and the slopes of the quarry as well as to place them on overburden. The most advisable reclamation method is the quarry natural overgrowing one as a result of tree seeds flying from walls of stands adjacent to the quarry. This process procedds actively as the quarry the is developed with formation at the beginning of grassy and then woody vegetation.

To accelerate recultivation of working out the birch clay quarry and to form economically valuable high productive plantations it is advisable to create forest plantations of common pine (*Pinus sylvestris* L.) or mixed plantations of common pine and (*Larix Sukaczewii* Dul.).

Введение

Обеспечение улучшения качества жизни населения неразрывно связано с жилищным строительством [1–3], а следовательно, возникает необходимость в добыче таких строительных материалов, как кирпичная глина, песок, гравий и т. п.

В Уральском регионе с его развитой добывающей и перерабатывающей промышленностью значительные площади занимают карьеры, отвалы, золо- и шламохранилища. В целях сохранения благоприятной для местного населения экологической обстановки производится естественная или искусственная рекультивация нарушенных земель. Так, в частности, в научной литературе встречаются работы по рекультивации золоотвалов [4, 5], отвалов отходов обогащения бедных руд на месторождениях тантал-бериллия [6] и хризотил-асбеста [7–9], нефтезагрязненных земель [10, 11], нарушенных земель вблизи медеплавильного производства [12] и земель с относительно лесопригодными почвами [13, 14]. При этом работ, анализирующих рекультивационные процессы на выработанных карьерах строительных материалов, в научной литературе относительно немного [15, 16].

Наличие месторождений кирпичной глины и выработанных карьеров, где она добывалась, обусловило необходимость выполнения исследований.

Целью работы являлось установление на примере месторождения кирпичной глины Старковское-2 степени влияния

добычи на экологическую обстановку с разработкой предложений по минимизации негативных последствий.

Объекты и методика исследований

Объектом исследований служило месторождение кирпичной глины Старковское-2, расположенное в 7 км от г. Асбеста Свердловской области на территории Сухоложского лесничества.

Месторождение находится на восточном склоне Среднего Урала, который в районе исследований представляет собой всхолмленную равнину, имеющую небольшой уклон в восточном направлении. Возвышенности приурочены к областям развития интрузивных пород палеозойского возраста, понижения – к площадям распространения метаморфических и эффузивных пород и заполнены рыхлыми отложениями древней коры выветривания четвертичного возраста.

Абсолютные высотные отметки поверхности колеблются от 213,8 м в крайней юго-западной части до 201,1 м в крайней восточной части месторождения. Месторождение расположено на водоразделе между реками Шамейка и Старка. В 5 км от месторождения расположен кирпичный завод, куда поставляется кирпичная глина.

Климат района расположения месторождения континентальный. Самый холодный месяц январь со средней температурой -16°C и минимальной -42°C . Самый теплый месяц июль со среднемесячной температурой

$+17^{\circ}\text{C}$ и максимальной $+35^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков 400 мм. Преобладающее направление ветров юго-западное.

Климатические условия района проведения исследований обеспечивают формирование сосновых и березовых насаждений высокой производительности.

В ходе проведения исследований проанализирована техническая литература по месторождению кирпичной глины Старковское-2, а также проведены натурные обследования естественной рекультивации выработанного карьера с изучением формирующейся древесно-кустарниковой и травянистой растительности в соответствии с апробированными методическими рекомендациями [17, 18].

Результаты исследований и их обсуждение

На территории карьера доминирующее положение занимают элювиальные глины. Их мощность варьируется от 2,7 до 14,6 м. При этом мощность полезной толщи составляет от 3 до 8 м. Элювиальные глины характеризуются широким спектром окраски. Встречаются желтые, желто-коричневые, розовые, вишнево-розовые и табачно-зеленые включения глины.

Данные о гранулометрическом составе почвообразующих глин приведены в табл. 1.

Грунтовые воды залегают на глубине более 9 м, что позволяет вести добычу открытым способом. При этом атмосферные осадки являются единственным источником обводнения карьера.

Таблица 1

Table 1

Гранулометрический состав глин
Granulometric composition of clays

Размер фракций, мм Size of fractions, mm	Доля содержания фракций, % Percentage of fraction content, %	
	Полигенитские отложения Polyanitsa deposits	Элювиальные глины Eluvial clays
Крупнее 0,5 Larger 0,5	$\frac{5,3-29,9}{14,9}$	$\frac{0,1-28,7}{6,5}$
В том числе: более 10 Including: more than 10	$\frac{0-7,9}{2,5}$	$\frac{0-11,4}{1,2}$
более 5 more than 5	$\frac{0,3-12,1}{3,8}$	$\frac{0-15,2}{1,9}$
более 0,06 more than 0,06	$\frac{21-49,9}{38}$	$\frac{2,9-32,8}{10,7}$
0,06–0,01	$\frac{16,6-26,9}{20,3}$	$\frac{26,6-61,9}{46,7}$
Менее 0,01 Less 0,01	$\frac{30,7-53,0}{41,7}$	$\frac{21,5-61,2}{42,6}$
Менее 0,001 Less 0,001	$\frac{71-33,9}{23,6}$	$\frac{1,2-24}{8}$
Число пластичности The number of plasticity	$\frac{4,3-9,5}{6,8}$	$\frac{0-11,8}{3,1}$
* Числитель – пределы показателя, знаменатель – среднее значение. * Numerator – limits of the indicator denominator – the average value.		

Вскрышными породами является почвенный слой мощностью 0,2–0,3 м и супеси с большим количеством обломочного материала мощностью 0,1–0,2 м.

Основные параметры карьера на месторождении Старковское-2 приведены ниже.

Длина по верху, м	780
Top length, m	
Ширина по верху, м	310–470
Width on top, m	
Глубина карьера, м	до 9,0
Career depth, m	
Площадь по верху, га	26,8
Area at the top, ha	
Площадь по дну, га	21,72
Area on the bottom, ha	
Количество уступов, шт.	1
Number of ledges,	

До начала разработки карьера на его территории произрастали смешанные березовые древостои V–VIII классов возраста II класса бонитета (табл. 2).

Коренной тип леса – сосняк разнотравный. Однако в результате хозяйственной деятельности до разработки карьера на его территории произрастали производные березняки. Поскольку территория месторождения относится к округу предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области [19] и до разработки карьера относилась к лесному фонду, наиболее целесообразным направлением рекультивации является лесохозяйственное.

Для последующей рекультивации, как было отмечено ранее, снимается поверхностный слой вскрышных пород и защищается слой глины. Средняя толщина снятия поверхностного слоя составляет 0,4 м. Вскрышные породы размещаются на территории земельного отвода в специально создаваемом отвале. Ширина отвала – 17,5 м, высота – 3,0 м, угол формирования – 12°, угол естественного откоса – 40°.

Рекультивация выработанного карьера кирпичной глины на месторождении Старковское-2 заключается в выравнивании дна карьера и уменьшении угла откосов. Кроме того, при техническом этапе рекультивации на поверхность дна выработанного карьера ровным слоем толщиной

Таблица 2

Table 2

Таксационная характеристика насаждений, произрастающих
на территории карьера до его разработки
Taxation characteristics of plantings growing on the territory
of the quarry before its development

№ квартала № quarter	№ выдела № site	Площадь, га Area, ha	Состав древостоя Stand composition	Класс возраста Age class	Класс бонитета Class Bonitet	Полнота Completeness	Запас, м³/га Reserve, m³/ha
101	24	4,43	5Б3Ос2С	5	II	0,6	180
101	25	3,2	5Б2Ос3С	9	II	0,7	250
113	4	7,28	4Б3С3Ос	5	II	0,7	160
113	5	7,0	5Б2С3Ос	9	II	0,7	250
113	8	2,0	5Б4С1Ос	5	II	0,7	200
113	13	1,8	5Б2С3Ос	7	II	0,7	220
114	8	0,45	7Б3Ос+С	8	II	0,8	280
Всего		26,8					

0,005–0,1 м наносятся вскрышные породы. При наличии указанных пород толщина насыпного слоя может быть увеличена.

Анализ результатов исследований начального этапа рекультивации выработанного карьера показал, что биологический этап рекультивации может быть выполнен двумя способами. При наличии финансовых и технических возможностей производятся работы по лесоразведению посадкой лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Несмотря на то, что данные работы на обследованном карьере не проводились, эффективность данного способа рекультивации подтверждается хорошими результатами искусственного лесоразведения на ранее выработанных карьерах огнеупорной и кирпичной глины в районе проведения исследований [15, 16]. Кроме того, искус-

ственное лесоразведение на выработанных карьерах кирпичной глины решает проблему отвода площадей под лесоразведение в рамках реализации Федерального закона от 19 июля 2018 г. № 212-ФЗ о компенсационном лесовосстановлении. Известно, что в защитных лесах, где сплошнолесосечные рубки запрещены, выделение участков для компенсационного лесовосстановления представляет значительную проблему.

При отсутствии возможности искусственного лесоразведения рекультивация выработанного карьера кирпичной глины может быть обеспечена естественным самозарастанием.

Выполненные исследования показали, что как дно, так и склоны карьера интенсивно зарастают травянистой растительностью. Уже на третий год после прекращения работ на карьере

надземная фитомасса живого напочвенного покрова (ЖНП) в абсолютно сухом состоянии на дне карьера составила 1005,3 кг/га, а на откосах – 911,2 кг/га.

Видовой состав ЖНП при этом на дне карьера насчитывает 43 вида, в то время как на откосах количество видов составляет лишь 29 шт.

В надземной фитомассе ЖНП, формирующегося на дне карьера, доминируют такие виды, как донник белый (*Melilotus albus* Medik.) – 18,6 %, клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – 15,8 %, донник лекарственный (*Melilotus officinalis* L. Pall.) – 11,6 %. Доля остальных видов не превышает 10,0 % в общей надземной фитомассе ЖНП в абсолютно сухом состоянии.

Видовой состав ЖНП откосов существенно отличается от такового на дне выработанного карьера. На откосах в надзем-

ной фитомассе ЖНП доминируют иван-чай узколистый (*Chamalnerion angustifolium* L.) – 35,2 %, мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.) – 19,7 % и крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) – 16,0 %.

Значительная надземная фитомасса ЖНП позволяет использовать выработанный карьер кирпичной глины в качестве пастбища для скота или сенокоса. Возможность временного сельскохозяйственного использования рекультивируемых карьеров кирпичной глины объясняется отсутствием токсичных веществ и тяжелых металлов в подстилающих породах. Кроме того, проведение технического этапа рекультивации обуславливает выровненную поверхность выработанного карьера, что упрощает сенокосение на его территории.

Временное сельскохозяйственное использование выработанных карьеров кирпичной глины будет способствовать накоплению гумуса в верхнем горизонте почвы и, как следствие этого,

повышению производительности будущих древостоев. Формирование последних начинается с первых лет после проведения технического этапа рекультивации. В частности, на третий год после ее завершения нами зафиксированы всходы сосны в количестве 6,4 тыс. шт./га и березы – 3,2 тыс. шт./га.

Выводы

1. Интенсивное строительство обуславливает необходимость выработки большого количества кирпича, а следовательно, выделения из лесного фонда площадей для заготовки кирпичной глины.

2. Под карьеры в условиях округа предлесостепных сосново-березовых лесов Свердловской области выделяются преимущественно участки с березово-осиновыми насаждениями.

3. После завершения добычи глины выработанные карьеры подлежат рекультивации. При этом технический этап рекультивации заключается в выравни-

вании дна карьера и нанесении на его поверхность вскрышных пород слоем 0,05–0,1 м, а также в снижении крутизны откосов.

4. Биологический этап может быть выполнен созданием лесных культур сосны обыкновенной или оставлением под естественное лесозаращивание.

5. Дно и откосы выработанного карьера быстро зарастают травянистой растительностью, что позволяет обеспечивать выпас скота или заготовку сена.

6. Временному сельскохозяйственному использованию выработанных карьеров кирпичной глины способствует выровненность поверхности и отсутствие токсичных веществ и тяжелых металлов в материнских породах.

7. Доминирование в составе ЖНП, формирующемся на дне карьера, таких видов, как клевер луговой, донник белый и донник лекарственный, способствует накоплению азота и гумусовых веществ в почве, а следовательно, повышению производительности будущих древостоев.

Библиографический список

1. Качество жизни в XXI веке: актуальные проблемы и перспективы / Г. В. Астратова, В. А. Аверелькин, А. В. Андреев, С. В. Залесов и др. – Екатеринбург : Стратегия позитива™, 2014. – 542 с.
2. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления / Я. П. Силин, Г. В. Астратова и др.: под ред. Я. П. Силина, Г. В. Астратовой. – М. ; Екатеринбург : Науковедение, 2017. – 600 с.
3. Проблемы экономической безопасности: теория практики / под общ. ред. С. И. Колесникова. – Екатеринбург : Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2019. – 167 с.
4. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. А. Зверев, А. С. Оплетаев, А. А. Терин // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2013. – № 2. – С. 66–73.
5. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia / S. V. Zalesov, S. Ayan, E. S. Zalesova, A. S. Opletaev // Alinteri Journal of Agriculture Sciences. – 2020. – № 35(1) : xx-xx. doi:10.28955/alinterizbd.6965.

6. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, Ю. В. Зарипов, А. С. Оплетаев, О. В. Толкач // Экология и пром-сть России. – 2018. – Т. 22. – № 12. – С. 63–67.
7. Залесов С. В., Зарипов Ю. В., Залесова Е. С. Естественная рекультивация вскрышных пород и отходов обогащения асбестовой руды // Аграрн. вестник Урала. – 2017. – № 9 (157). – С. 35–38.
8. Залесов С. В., Зарипов Ю. В., Фролова Е. А. Анализ состояния подроста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на отвалах месторождений хризотил-асбеста по показателю флуктуирующей асимметрии // Вестник Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова. – 2017. – № 1 (46). – С. 71–77.
9. Накопление подроста на отвалах месторождения хризотил-асбеста / Ю. В. Зарипов, Е. С. Залесова, С. В. Залесов, Е. П. Платонов // Успехи современ. естествознания. – 2019. – № 7. – С. 21–25.
10. Деградация и демутиация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / С. В. Залесов, Н. А. Кряжевских, Н. Я. Крупинин, К. В. Крючков, К. И. Лопатин, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский, А. Е. Морозов, И. В. Ставищенко, И. А. Юсупов. – Екатеринбург : Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2002. – Вып. 1. – 436 с.
11. Морозов А. Е., Залесов С. В., Морозова Р. В. Эффективность применения различных способов рекультивации нефтезагрязненных земель на территории ХМАО-Югры // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2010. – № 5. – С. 36–42.
12. Бачурина А. В., Залесов С. В., Толкач О. В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства // Экология и пром-сть России. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 60–65.
13. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности // Экология и пром-сть России. – 2017. – Т. 21. – № 9. – С. 42–47.
14. Толкач О. В., Залесов С. В., Фрейберг И. А. Архитектоника корневой системы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесных культурах на солонцах в лесостепном Зауралье // Известия СПб лесотехн. акад. – 2019. – № 227. – С. 134–148.
15. Зарипов Ю. В., Залесов С. В., Осипенко Р. А. Формирование древесной растительности в выработанных карьерах огнеупорной глины // Междунар. науч.-исслед. жур. – 2020. – № 2 (92). – Ч. 1. – С. 83–88.
16. Эффективность лесной рекультивации карьера по добыче огнеупорной глины / С. В. Залесов, А. С. Оплетаев, Е. С. Залесова, А. А. Зверев, Е. А. Шумихина // Леса России и хоз-во в них. – 2011. – Вып. 4 (41). – С. 3–10.
17. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 90 с.
18. Фомин В. В., Залесов С. В., Магасумова А. Г. Методики оценки густоты подроста и древостоев при зарастании сельскохозяйственных земель древесной растительностью с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения // Аграрн. вестник Урала. – 2015. – № 1 (131). – С. 25–29.
19. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. – Свердловск : УНЦ АН СССР, 1974. – 177 с.

Bibliography

1. Quality of life in the XXI century : actual problems and prospects / G. V. Astratova, V. A. Averelkin, A. V. Andreev, S. V. Zalesov and others. – Yekaterinburg : Publishing house of G. K. “strategy of positive»TM, 2014. – 542 p.
2. Housing and communal services and quality of life in the XXI century : economic models, new technologies and management practices / Ya. P. Silin, G. V. Astratova and others. – Moscow; Yekaterinburg, 2017. – 600 p.
3. Problems of economic security : theory of practice / order. S. I. Kolesnikov. – Yekaterinburg : Ural state forestry engineering university, 2019. – 167 p.

4. Formation of artificial accumulations on the gold shaft of the Reftinskaya GRES / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. A. Zverev, A. S. Opletaev, A. A. Terin // NHEI. Forest Journal. – 2013. – № 2. – P. 66–73.
5. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia / S. V. Zalesov, S. Ayan, E. S. Zalesova, A. S. Opletaev // Alinteri Journal of Agriculture Sciences. – 2020. – № 35(1) : xx-xx. doi:10.28955/alinterizbd.6965.
6. Recultivation of disturbed lands at the tantalum-beryllium Deposit / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, Yu. V. Zaripov, A. S. Opletaev, O. V. Tolkach // Ecology and industry in Russia. – 2018. – Vol. 22. – № 12. – P. 63–67.
7. Zalesov S. V., Zaripov Yu. V., Zalesova E. S. Natural recultivation of overburden genera and processes of asbestos ore enrichment // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2017. – № 9 (157). – P. 35–38.
8. Zalesov S. V., Zaripov Yu. V., Frolova E. A. Analysis of the state of undergrowth of hanging birch (*Betula pendula* Roth.) on the dumps of chrysotile-asbestos deposits by fluctuating asymmetry // Bulletin of the Buryat state agricultural Academy named After V. R. Filippov. – 2017. – № 1 (46). – P. 71–77.
9. Accumulation of undergrowth on the dumps of the chrysotile-asbestos Deposit / Yu. V. Zaripov, E. S. Zalesova, S. V. Zalesov, E. P. Platonov // The success of modern estestvoznaniia. – 2019. – No. 7. – P. 21–25.
10. Degradation and demutation of forest ecosystems in the conditions of oil and gas production / S. V. Zalesov, N. A. Kryazhevskikh, N. Y. Krupinin, K. V. Kryuchkov, K. I. Lopatin, V. N. Lugansky, N. Y. Lugansky, A. E. Morozov, I. V. Stavishenko, I. A. Yusupov. – Yekaterinburg : Ural state forestry engineering. university, 2002. – Issue 1. – 436 p.
11. Morozov A. E., Zalesov S. V., Morozova R. V. Efficiency of application of various abilities of recultivation of oil-polluted lands on the territory of KHAMAO-Yugra // NHEI. Forest Journal. – 2010. – № 5. – P. 36–42.
12. Bachurina A. V., Zalesov S. V., Tolkach O. V. Efficiency of forest recultivation of disturbed lands in the zone of impact of copper-smelting production // Ecology and industry of Russia. – 2020. – Vol. 24. – № 6. – P. 60–65.
13. Experience in creating forest crops on Solonets of good forest suitability // Ecology and industry of Russia. – 2017. – Vol. 21. – № 9. – P. 42–47.
14. Tolkach O. V., Zalesov S. V., Freyberg I. A. Architectonics of the root system of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) In forest cultures on Solonets in the forest-steppe Region of the Urals // Proceedings of the Saint Petersburg forestry Academy. – 2019. – No. 227. – P. 134–148.
15. Zaripov Yu. V., Zalesov S. V., Osipenko R. A. Formation of ancient vegetation in the developed quarries of refractory clay // International scientific research journal. 2020. – № 2 (92). – Part 1. – P. 83–88.
16. Efficiency of forest recultivation of a quarry for the extraction of refractory clay / S. V. Zalesov, A. S. Opletaev, E. S. Zalesova, A. A. Zverev, E. A. Shumikhina // Forests of Russia and agriculture in NIH. – 2011. – Issue 4 (41). – P. 3–10.
17. Fundamentals of phytomonitoring / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, R. A. Osipenko. – Yekaterinburg : Ural state forestry engineering. university, 2020. – 90 p.
18. Fomin V., Zalesov S. V., Magasumova A. G. Methods for assessing the density of undergrowth and stands during overgrowth of agricultural lands with Ancient vegetation using high-resolution satellite images // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2015. – № 1 (131). – P. 25–29.
19. Kolesnikov B. P., Zubareva R. S., Smolonogov E. P. Forest Growing conditions and types of forests in the Sverdlov region. – Sverdlovsk : UNC in the USSR, 1974. – 177 p.